
Les zoonoses en archéologie. L'interaction homme-animal et la santé des populations anciennes

Sacha Kacki



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/archeopages/308>

DOI : 10.4000/archeopages.308

ISSN : 2269-9872

Éditeur

INRAP - Institut national de recherches archéologiques préventives

Édition imprimée

Date de publication : 1 mai 2013

Pagination : 68-75

ISSN : 1622-8545

Référence électronique

Sacha Kacki, « Les zoonoses en archéologie. L'interaction homme-animal et la santé des populations anciennes », *Archéopages* [En ligne], 35 | 10/2012, mis en ligne le 01 octobre 2014, consulté le 02 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/archeopages/308> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/archeopages.308>

© Inrap

Les zoonoses en archéologie

L'interaction homme-animal et la santé des populations anciennes

Sacha Kacki *Inrap, UMR 5199 PACEA « De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement et Anthropologie »*

68

Actuellement, nombre de maladies trouvent leur origine dans les espèces animales vivant à proximité ou au sein même des occupations humaines. Ces maladies infectieuses, d'origine bactérienne, virale ou parasitaire, naturellement transmissibles de l'animal à l'homme, sont regroupées par l'OMS sous le terme de zoonoses (World Health Organization, 1951). Si la consommation de viandes ou de produits laitiers contaminés est dans bien des cas incriminée dans cette transmission inter-espèces (par exemple la salmonellose, le ténia), d'autres modes de transmission sont également possibles, incluant la voie aérienne, le contact du sang ou de la salive d'un animal infecté avec une plaie ou une muqueuse, ou encore l'ingestion accidentelle de fèces d'animaux porteurs d'agents pathogènes.

Il n'est qu'à considérer l'actualité récente concernant l'émergence de certaines maladies, tels la grippe aviaire (H₅N₁) ou le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), pour prendre conscience du risque sanitaire qu'implique la cohabitation entre hommes et animaux. La circulation des personnes et des animaux domestiques ou d'élevage sur de longues distances joue à l'heure actuelle un rôle majeur dans la diffusion et l'extension mondiale de ces pathogènes mais, pour autant, l'influence des animaux sur l'état de santé des groupes humains ne constitue pas une spécificité du monde moderne. L'exploitation des espèces animales comme ressources alimentaires dès le Pléistocène inférieur a induit, très tôt dans l'évolution humaine, des contacts fréquents entre l'homme et les animaux, ainsi qu'avec leurs dépouilles. Par comparaison avec d'autres primates au régime alimentaire strictement herbivore, cette proximité avec d'autres mammifères pourrait avoir grandement contribué à l'établissement de certaines zoonoses chez les hominidés (Brothwell, 1991). Mais ce sont

surtout les débuts de la domestication animale, au Néolithique, qui furent à l'origine des changements les plus remarquables. La sédentarisation des populations, l'augmentation de leur densité et la proximité de leurs lieux d'habitation avec les zones d'élevage a vraisemblablement entraîné une augmentation du risque de transmission de certaines zoonoses à l'homme (Horwitz, Smith, 2000 ; Diamond, 2002 ; Mitchell, 2003).

Si plus de 150 maladies zoonotiques sont recensées à l'heure actuelle (Colville, Berryhill, 2007), la plupart d'entre elles ne peuvent être appréhendées au sein des populations anciennes. D'autres, au contraire, sont susceptibles d'entraîner des lésions pathologiques sur le squelette. Pour celles-ci, l'étude paléopathologique des restes humains issus de fouilles archéologiques est susceptible de nous renseigner sur l'incidence de certaines zoonoses sur les populations du passé, fournissant des informations sur leurs modes de vie. Le présent article se propose d'illustrer cette démarche à travers des exemples choisis.

Le rôle des bovins dans la tuberculose

La tuberculose est une maladie infectieuse des vertébrés causée par des bactéries appartenant au genre *Mycobacterium*. La maladie infecte divers mammifères, incluant l'homme. Chez ce dernier, deux bactéries principales peuvent être responsables de l'infection : *M. tuberculosis* et *M. bovis*. Tandis que la première semble, à l'heure actuelle, être spécifique ou presque à l'espèce humaine, la seconde se développe en premier lieu chez les bovins (Vincent, Gutierrez Perez, 1999), qui constituent un réservoir d'infection pour l'homme. L'une et l'autre de ces formes de tuberculoses peuvent entraîner des lésions squelettiques identifiables lors de l'examen anthropologique de séries archéologiques [ill. 1].



1. Lésion vertébrale tuberculeuse chez un sujet adulte du cimetière médiéval d'Allonnes (Eure-et-Loir). La destruction de la majeure partie du corps de la 11^e vertèbre thoracique a conduit à une gibbosité rachidienne (mal de Pott). L'attribution de ces lésions à une infection par *M. tuberculosis* ou *M. bovis* nécessitera des analyses ADN.



2. Lésion ostéolytique de la 4^e vertèbre lombaire d'un jeune adulte masculin mis au jour à Marck (Pas-de-Calais). La localisation de ce foyer érosif à la marge supéro-antérieure du corps vertébral est évocatrice d'une possible brucellose.

Pour autant, la distinction entre les formes humaines et bovines ne peut pas être réalisée par une simple étude macroscopique et nécessite le recourt à des analyses en paléobiochimie moléculaire (Donoghue, 2009).

La question de l'ancienneté de l'infection humaine par la tuberculose demeure à ce jour sans réponse précise. La coïncidence des plus anciens cas identifiés chez l'homme avec l'avènement de l'agriculture et de la domestication a toutefois conduit certains chercheurs à spéculer que le bétail fut à l'origine de l'infection tuberculeuse chez l'homme et que *M. tuberculosis* se serait développé à partir de *M. Bovis* (Stead *et al.*, 1995 ; Haas, Haas, 1999). Ce scénario évolutif est toutefois contredit par des travaux récents en génomique comparative qui ont démontré l'antériorité de l'émergence de *M. tuberculosis* par rapport à *M. bovis* (Brosch *et al.*, 2002). Toutefois, la participation d'espèces animales à la transmission de l'infection tuberculeuse à l'homme demeure probable. Ainsi, tandis que l'exemple le plus ancien de tuberculose osseuse humaine date d'environ 9 000 ans (Hershkovitz *et al.*, 2008), certains marqueurs lipidiques de *M. tuberculosis* ont été identifiés chez un bison vieux de 17 000 ans (Lee *et al.*, 2012). En l'état actuel de la recherche, l'hypothèse selon laquelle la maladie aurait trouvé son origine dans une zoonose demeure donc du domaine des possibles.

Si la question de l'émergence de la tuberculose reste non élucidée, la participation des animaux à sa diffusion dans les groupes humains anciens semble, pour sa part, plus que vraisemblable. Il n'est qu'à considérer les centaines de nouveaux cas d'infection humaine par *M. bovis* rapportés chaque année dans les pays anglo-saxons (Roberts, Buikstra, 2003), et ce malgré les précautions sanitaires actuelles, pour envisager le risque que constituait la promiscuité entre hommes et animaux aux périodes pré-antibiotiques. Parmi les animaux pouvant contracter la maladie, les bovins domestiqués sont considérés comme l'espèce la plus susceptible de transmettre l'infection à l'homme (Grange, 1995). Outre la consommation de leur viande, le contact avec leurs dépouilles (pour des professionnels comme les tanneurs ou les bouchers) et leurs excréments – utilisés dans certaines sociétés comme combustible, fertilisant et matériau de construction (Roberts, Buikstra, 2003) – furent autant d'occasions pour les populations anciennes de contracter la maladie. Cependant, peu de cas d'infections humaines par *M. bovis* ont été rapportés à ce jour dans la littérature ostéo-archéologique. Les plus anciens datent du début de notre ère (Taylor *et al.*, 2007). À n'en point douter, la multiplication des études intégrant une analyse paléopathologique et le séquençage des souches d'ADN bactérien devraient contribuer, dans les années à venir, à une meilleure connaissance de l'incidence des formes bovines de tuberculose sur les populations du passé.

La transmission de la brucellose

La brucellose, également appelée « fièvre de Malte », est une zoonose bactérienne majeure à l'échelle mondiale (World Health Organization, 1951). Elle résulte de l'infection par des bactéries à Gram négatif du genre *Brucella* et peut être transmise à l'homme par plusieurs espèces animales, incluant les cochons (*B. suis*), les chèvres et les moutons (*B. melitensis*), les bovins et les chevaux (*B. abortus*). Cette contamination est fréquemment opérée par l'ingestion de produits animaux contaminés (par exemple le lait, le fromage), mais peut également résulter d'une exposition prolongée et répétée à des animaux infectés (transmission par voie orale, respiratoire ou conjonctivale). Le risque de contracter la maladie est à ce titre augmenté dans certains groupes professionnels comme les vétérinaires ou les éleveurs (Lopes *et al.*, 2010).

À l'instar de la tuberculose, la brucellose peut entraîner des lésions squelettiques, en particulier vertébrales [III. 2]. L'identification de telles lésions au sein de collections ostéologiques permet parfois la formulation de certaines hypothèses. Les atteintes observées chez un Australopithecus du site de Sterkfontein (Afrique du Sud) ont, par exemple, conduit certains auteurs à envisager que ces hominidés consommaient déjà de la viande il y a 2,5 millions d'années (D'Anastasio *et al.*, 2009). Pour des périodes plus récentes, l'étude de la prévalence des lésions résultant de la maladie s'avère également informative sur les relations entretenues avec le cheptel et son exploitation à but alimentaire. À titre d'exemple, les nombreux cas de brucellose identifiés au sein de l'échantillon squelettique antique d'Herculanum ont été interprétés comme les témoins d'une utilisation prépondérante de lait d'ovins dans l'alimentation de la population romaine (Capasso, 1999). La recherche de lésions similaires dans d'autres collections ostéologiques devrait, de la même manière, permettre de caractériser les variations de fréquence de la maladie à l'échelle géographique et temporelle, interprétables en termes de cohabitation et d'exploitation des espèces animales.

Les infestations parasitaires dues aux animaux

Outre les zoonoses d'origine bactérienne, de nombreux parasites d'animaux sont susceptibles d'être transmis à l'homme. Certaines de ces parasitoses peuvent entraîner des modifications squelettiques autorisant leur identification lors de l'étude de sépultures, la plus fréquente étant sans conteste l'hydatidose, ou échinococcose hydatique (Ortner, 2003). Cette maladie résulte de l'infestation par une larve de ténia du genre *Echinococcus*. Son cycle de vie exige le passage entre plusieurs espèces animales, le chien étant généralement l'hôte définitif tandis que différents animaux d'élevage peuvent constituer des hôtes intermédiaires, le mouton étant toutefois le plus fréquent. L'homme peut être infesté en lieu et place de l'hôte intermédiaire, par ingestion d'œufs

3.a



b



c



3. Exemples de probables kystes hydatiques découverts en contexte archéologique.
 a-b. Calcifications mises au jour dans la cavité thoracique d'un individu inhumé dans le cimetière paroissial attenant à la basilique Notre-Dame à Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
 c. Kystes calcifiés provenant d'une sépulture antique localisée avenue Charles de Gaulle à Amiens (Somme).

de parasites contenus dans les matières fécales du chien (consommation de végétaux ou d'eau contaminés ou contact avec le pelage souillé de l'animal). Une fois ingérés, les œufs donnent naissance à des larves qui colonisent l'organisme par l'intermédiaire du système sanguin. Dans les organes et tissus concernés – incluant le foie, les poumons et dans certains cas l'os – les larves forment des kystes, où le parasite poursuit son développement (Colville, Berryhill, 2007).

Des kystes osseux ne se développant que dans de rares cas (Ortner, 2003, p. 337-339), c'est surtout l'identification de kystes hydatiques calcifiés au niveau des cavités thoraco-abdominales qui autorise le diagnostic rétrospectif de la maladie [ill. 3]. Divers exemples de calcifications biologiques attribuables à l'hydatidose ont été reportés dans la littérature paléopathologique (Weiss, Møller-Christensen, 1971 ; Kristjánssdóttir, Collins, 2011). Compte tenu du rôle prépondérant du chien dans la transmission de la maladie, sa diffusion à l'espèce humaine fut nécessairement étroitement corrélée à la domestication de cet animal. De plus, la participation des chèvres ou d'autres herbivores au cycle du parasite implique des prévalences plus fortes de la maladie dans les zones d'élevage ovin et bovin (Ortner, 2003). À ce titre, la mise en évidence de lésions pathologiques attribuables à l'hydatidose au sein d'échantillons squelettiques est susceptible de fournir des informations indirectes sur les activités agropastorales des populations passées.

En parallèle à l'examen macroscopique des restes squelettiques, les recherches réalisées dans le domaine de la paléoparasitologie offrent également l'opportunité de caractériser l'incidence de certaines zoonoses parasitaires dans les populations anciennes. Ces travaux, qui se sont particulièrement développés depuis une quinzaine d'années, ont pour objet d'identifier les vestiges conservés de parasites humains et animaux (Bouchet *et al.*, 2003). Leurs œufs, très résistants aux effets de la diagenèse, présentent des caractéristiques morphologiques propres qui permettent d'identifier l'espèce ou, tout au moins, le genre du parasite. À ce titre, l'examen microscopique de différents types de substrats – échantillons sédimentaires prélevés au contact de squelettes, comblement de latrines, voire coprolithes humains – est susceptible de fournir des informations d'ordre sanitaire, elles-mêmes en relation avec certains comportements alimentaires et culturels à une époque donnée (Le Bailly *et al.*, 2003)¹. De très nombreuses infestations humaines par des parasites d'animaux ont ainsi été rapportées pour l'Europe, principalement pour le Néolithique et le Moyen Âge (Sianto *et al.*, 2009).

Le rôle des commensaux dans les épidémies

Outre l'augmentation des interactions homme-animal directement liée à la domestication, les modifications du mode de vie des populations à partir du Néolithique ont favorisé l'attraction d'espèces animales sauvages qui ont trouvé dans

ces nouvelles implantations humaines des niches écologiques adaptées à leurs besoins. Ainsi, en relation avec le développement de l'agriculture et le stockage des denrées alimentaires, de nombreuses espèces de rongeurs (par exemple le rat, la souris) se sont établies à proximité ou au sein même des unités d'habitation (Brothwell, 1991). À l'instar d'autres animaux, ces commensaux sont susceptibles d'être des réservoirs de pathogènes transmissibles à l'homme, augmentant encore le risque zoonotique au sein des populations sédentarisées.

Parmi les zoonoses dont sont responsables les rongeurs, les principales, par leur caractère meurtrier, sont sans conteste le typhus et la peste. La première de ces maladies, causée par une bactérie de la famille des *Rickettsia*, sévit à l'état endémique chez les rongeurs qui lui servent d'hôte. Elle est transmise à l'homme par l'intermédiaire d'ectoparasites vecteurs (puces, poux de corps). De même, la bactérie *Yersinia pestis*, responsable de la peste, est transmise par la morsure de puces, les rats et autres rongeurs constituant le réservoir naturel de l'infection. La transmission de ces maladies, ainsi que leur possibilité de diffusion géographique, sont donc fortement corrélées à la cohabitation entre populations de rongeurs et populations humaines. À titre d'exemple, la « Peste noire » (1347-1352), qui entraîna le décès d'un tiers de la population européenne, a probablement trouvé son origine en Asie centrale, d'où elle se serait diffusée à l'Occident par l'intermédiaire de navires marchands transportant à leur bord des rats infectés (Biraben, 1975).

Du point de vue archéologique, l'examen des squelettes n'est que peu informatif concernant l'histoire de ces zoonoses, dans la mesure où elles n'entraînent aucune modification osseuse. Pour autant, l'identification de certaines structures sépulcrales particulières générées lors de pics de mortalité (Castex, 2008 ; Kacki, Castex, sous presse) [ill. 4], peut permettre de suspecter la présence de telles zoonoses dans les populations anciennes. Un diagnostic définitif implique le recours aux méthodes de la paléobiochimie moléculaire qui ont d'ores et déjà permis l'identification du typhus (Raoult *et al.*, 2006) et de la peste (Drancourt *et al.*, 2004 ; Haensch *et al.*, 2010) dans divers échantillons ostéologiques anciens. La multiplication des travaux en ce domaine devrait apporter dans l'avenir un nouvel éclairage sur la présence de certaines de ces zoonoses dans diverses régions et à différentes périodes.

Au terme de ce rapide tour d'horizon, qui ne concerne qu'une partie des zoonoses identifiables en contexte archéologique, il semble raisonnable de considérer que l'étude de ces maladies doit s'intégrer à la réflexion globale sur le peuplement humain et son impact sur l'environnement. La recherche de lésions pathologiques squelettiques, associée à l'utilisation de nouvelles méthodes d'investigation (paléobiochimie moléculaire,

1. Dans l'optique d'étudier les parasites intestinaux, ces échantillons (10-20 cl de terre) doivent être prélevés au niveau des os coxaux et/ou de la cavité abdominale, de préférence au-dessous des restes osseux.



4. Exemples de sépulture double (a) et de sépulture multiple (b) mises au jour sur le site médiéval de Saint-Laurent-de-la-Cabrerisse (Aude). Des analyses immunologiques et paléobiochimiques ont confirmé l'infection des individus par le bacille de la peste.

immunologie, paléoparasitologie), peut en effet fournir certaines informations sur l'évolution des modes de vie des populations, les modifications exercées sur le milieu (par exemple la déforestation), l'élevage et le parage de différents groupes d'animaux, et l'utilisation des produits dérivés de ces derniers comme ressources alimentaires. L'archéologie préventive, par la quantité des squelettes humains et animaux qu'elle exhume chaque année, a indéniablement son rôle à jouer pour nourrir ces problématiques en plein développement.

À l'avenir, la multiplication des études paléopathologiques de vestiges squelettiques humains néolithiques et préneolithiques devrait permettre de discuter plus avant le rôle de la domestication dans le transfert de souches infectieuses entre espèces. Cette démarche doit également intégrer l'étude paléopathologique

d'ossements d'animaux, à ce jour encore marginale, dans l'optique de diagnostiquer certaines zoonoses, telle la tuberculose (Lignereux, Peters, 1999). De plus, l'analyse de larges corpus squelettiques datant des périodes protohistoriques et historiques devrait mettre en évidence des variations de fréquence de ces maladies au cours du temps, fournissant ainsi un éclairage sur les relations entretenues avec les animaux à différentes périodes. Enfin, le croisement de ces données paléopathologiques avec d'autres informations archéologiques et/ou anthropologiques (comme l'âge et le sexe des individus infectés, la localisation spatiale, l'architecture des tombes) permettra de discuter certaines spécificités populationnelles, telle une division sexuelle des tâches impliquant des contacts avec les animaux ou l'existence de groupes professionnels distincts.

Références bibliographiques

- BIRABEN J.-N., 1975, *Les hommes et la peste en France et dans les pays européens et méditerranéens*, vol. I, Paris, Mouton.
- BOUCHET F., HARTER S., LE BAILLY M., 2003, « The state of the art of paleoparasitology research in the Old World », *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98, Suppl. 1, p. 95-102.
- BROSCH R., GORDON S.V., MARMIESSE M., BRODIN P., BUCHRIESEER C., EIGLMEIER K., GARNIER T., GUTIERREZ C., HEWINSON G., KREEMER K., PARSONS L.M., PYM A.S., SAMPER S., VAN SPIDINGEN D., COLE S.T., 2002, « A new evolutionary sequence for the *Mycobacterium tuberculosis* complex », *Proceedings of the National Academy of Science*, 99, p. 3684-3689.
- BROTHWELL D.R., 1991, « On zoonoses and their relevance to paleopathology », in ORTNER D.J., AUFDERHEIDE A.C. (Éds.), *Human paleopathology: current syntheses and future options*, Washington D.C., Smithsonian Institution Press, p. 18-22.
- CAPASSO L., 1999, « Brucellosis at Herculaneum (79 AD) », *International Journal of Osteoarchaeology*, 9, p. 277-288.
- CASTEX D., 2008, « Identification and interpretation of historical cemeteries linked to epidemics », in RAOULT D., DRANCOURT M. (Éds.), *Paleomicrobiology: Past Human Infections*, Berlin, Springer-Verlag, p. 23-48.
- COLVILLE J.L., BERRYHILL D.L., 2007, *Handbook of Zoonoses: Identification and Prevention*, St. Louis, Mosby Elsevier, 249 p.
- D'ANASTASIO R., ZIPFEL B., MOGGI-CECCHI J., STANYON R., CAPASSO L., 2009, « Possible Brucellosis in an Early Hominin Skeleton from Sterkfontein, South Africa », *PLoS ONE*, 4, e6439.
- DIAMOND J., 2002, « Evolution, consequences and future of plants and animal domestication », *Nature*, 418, p. 700-707.
- DONOGHUE H.D., 2009, « Human tuberculosis – an ancient disease, as elucidated by ancient microbial biomolecules », *Microbes and infection*, 11, p. 1156-1162.
- DRANCOURT M., ROUX V., LA-VU D., TRAN-HUNG L., CASTEX D., CHENAL-FRANCISQUE V., OGATA H., FOURNIER P.-E., CRUBEZY E., RAOULT D., 2004, « Genotyping, Orientalis-like *Yersinia pestis*, and Plague Pandemics », *Emerging Infectious Disease*, 10, p. 1585-1592.
- GRANGE J.M., 1995, « Human aspects of *Mycobacterium bovis* infection », in THOEN C.O., STEELE J.H. (Éds.), *Mycobacterium bovis infection in animals and humans*, Ames, Iowa State University Press, p. 29-46.
- HAAS F., HAAS S., 1999, « Origins and spread of *Mycobacterium tuberculosis* in the Mediterranean basin », in PÁLFI G., DUTOUR O., DEAK J., HUTAS I. (Éds.), *Tuberculosis: Past and present*, Budapest/Szeged, Golden Book Publishers and Tuberculosis Foundation, p. 433-441.
- HAENSCH S., BIANUCCI R., SIGNOLI M., RAJERISON M., SCHULTZ M., KACKI S., VERMUNT M., WESTON D.A., HURST D., ACHTMAN M., CARNIEL E., BRAMANTI B., 2010, « Distinct clones of *Yersinia pestis* caused the Black Death », *PLoS Pathogens*, 6, e1001134.
- HERSHKOVITZ I., DONOGHUE H.D., MINNIKIN D.E., BESRA G.S., LEE O.Y.-C., GERNAEY A.M., GALILI E., ESHED V., GREENBLATT C.L., LEMMA E., KAHILA BAR-GAL G., SPIGELMAN M., 2008, « Detection and molecular characterization of 9,000-year-old *Mycobacterium tuberculosis* from a Neolithic settlement in the Eastern Mediterranean », *PLoS ONE*, 3, e3426.
- HORWITZ L.K., SMITH P., 2000, « The contribution of animal domestication to the spread of zoonoses: A case study from the Southern Levant », *Anthropozoologica*, 31, p. 77-84.
- KACKI S., CASTEX D., CABEZUELO U. (COLLAB.), DONAT R. (COLLAB.), DUCHESNE S. (COLLAB.), GAILLARD A. (COLLAB.), Sous presse, « Réflexions sur la variété des modalités funéraires en temps d'épidémie. L'exemple de la Peste noire en contextes urbain et rural », *Archéologie Médiévale*.
- KRISTJÁNSDÓTTIR S., COLLINS C., 2011, « Cases of hydatid disease in medieval Iceland », *International Journal of Osteoarchaeology*, 21, p. 479-486.
- LE BAILLY M., HARTER S., BOUCHET F., 2003, « La paléoparasitologie, à l'interface de l'archéologie et de la biologie », *Archéopages*, 11, p. 13-18.
- LEE O.Y.-C., WU H.H.T., DONOGHUE H.D., SPIGELMAN M., GREENBLATT C.L., BULL I.D., ROTHSCHILD B.M., MARTIN L.D., MINNIKIN D.E., BESRA G.S., 2012, « *Mycobacterium tuberculosis* Complex Lipid Virulence Factors Preserved in the 17,000-Year-Old Skeleton of an Extinct Bison, *Bison antiquus* », *PLoS ONE*, 7, e41923.
- LIGNEREUX Y., PETERS J., 1999, « Elements for the Retrospective Diagnosis of Tuberculosis on Animals Bones from Archaeological Sites », in PÁLFI G., DUTOUR O., DEAK J., HUTAS I. (Éds.), *Tuberculosis: Past and present*, Budapest/Szeged, Golden Book Publishers and Tuberculosis Foundation, p. 339-348.
- LOPES L.B., NICOLINO R., HADDAD J.P.A., 2010, « Brucellosis – Risk Factors and Prevalence: A Review », *The Open Veterinary Science Journal*, 4, p. 72-84.
- MITCHELL P., 2003, « The Archaeological Study of Epidemic and Infectious Disease », *World Archaeology*, 35 (Archaeology of Epidemic and Infectious Disease), p. 171-179.
- ORTNER J.D., 2003, *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Academic Press.
- RAOULT D., DUTOUR O., HOUGHAMDI L., JANKAUSKAS R., FOURNIER P.-E., ARDAGNA Y., DRANCOURT M., SIGNOLI M., LA V.D., MACIA Y., ABOUDHARAM G., 2006, « Evidence for Louse-Transmitted Diseases in Soldiers of Napoleon's Grand Army in Vilnius », *Journal of Infectious Diseases*, 193, p. 112-120.
- ROBERTS C.A., BUIKSTRA J.E., 2003, *The bioarchaeology of tuberculosis: A global view on a reemerging disease*, Gainesville, University Press of Florida, 343 p.
- SIANTO L., CHAME M., SILVA C.S.P., GONÇALVES M.L.C., REINHARD K., FUGASSA M., ARAÚJO A., 2009, « Animal helminths in human archaeological remains: a review of zoonoses in the past », *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 51, p. 119-130.
- STEAD W.W., EISENACH K.D., CAVE M.D., BEGGS M.L., TEMPLETON G.L., THOEN C.O., BATES J.H., 1995, « When did *Mycobacterium tuberculosis* first occur in the New World? An important question with public health implications », *American Review of Respiratory and Critical Care Medicine*, 151, p. 1267-1268.
- TAYLOR G.M., MURPHY E., HOPKINS R., RUTLAND P., CHISTOV Y., 2007, « First report of *Mycobacterium bovis* DNA in human remains from the Iron Age », *Microbiology*, 153, p. 1243-1249.
- VINCENT V., GUTIERREZ PEREZ M.C., 1999, « The agent of tuberculosis », in PÁLFI G., DUTOUR O., DEAK J., HUTAS I. (Éds.), *Tuberculosis: Past and present*, Budapest/Szeged, Golden Book Publishers and Tuberculosis Foundation, p. 139-143.
- WEISS, MÖLLER-CHRISTENSEN, 1971, « Leprosy, Echinococcosis and amulets: A study of a medieval Danish inhumation », *Medical History*, 15, p. 260-267.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1951, « Joint WHO/FAO Expert Group on Zoonoses », *World Health Organization technical report series*, 40, 47 p.